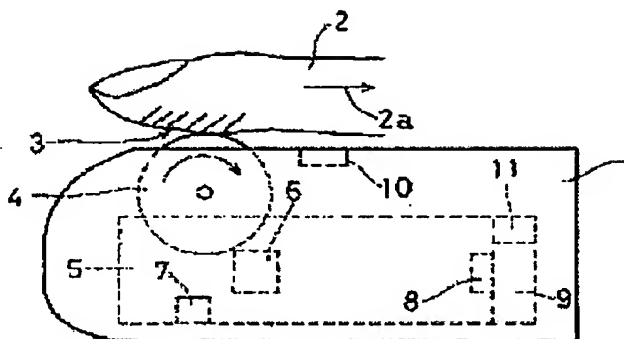


FINGERPRINT DETECTOR**Publication number:** JP2001184490**Publication date:** 2001-07-06**Inventor:** HORINOUCHI TERUHIKO**Applicant:** SHARP KK**Classification:****- international:** **A61B5/117; G06T1/00; A61B5/117; G06T1/00; (IPC1-7): G06T1/00; A61B5/117****- European:****Application number:** JP19990370016 19991227**Priority number(s):** JP19990370016 19991227[Report a data error here](#)**Abstract of JP2001184490**

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform miniaturized, inexpensive and highly reliable fingerprint detection. **SOLUTION:** A finger 2 is contacted to the outer peripheral surface of a read roller 4 and a fingerprint 3 is read while moving the finger. The read roller 4 is transparent, the contact part of the fingerprint 3 is irradiated with light from a light source 7 by an optical system 5 and an image is read in the main scan direction by a line sensor 8. The movement of the finger 2 is detected by a movement detecting means 6, each time the finger is moved in the direction of an arrow 2a for a fixed distance, image pickup is performed and the images of the fingerprints are synthesized by an image synthesizing means 9. A pulse sensor 10 detects a pulse near the fingerprint 3 and verifies whether it is biological or not.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-184490
(P2001-184490A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/64	G 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117		A 6 1 B 5/10	3 2 0 Z 5 B 0 4 7
			3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-370016

(22)出願日 平成11年12月27日(1999. 12. 27)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 堀之内 輝彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

Fターム(参考) 4C038 FF01 FF05 FG01 VA07 VB13
VC01

5B047 AA25 BA01 BB02 BC05 BC07

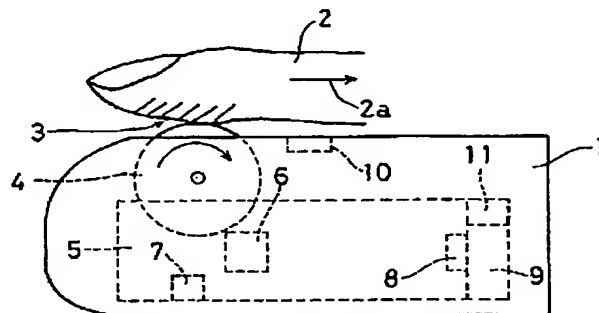
BC09 BC14 CB07 CB18 CB30

(54)【発明の名称】 指紋検出装置

(57)【要約】

【課題】 小型かつ安価で信頼性が高い指紋検出を行う。

【解決手段】 指2を読取りローラ4の外周面に接触させ、移動させながら指紋3の読取りを行う。読取りローラ4は透明であり、光学系5は指紋3の接触部分に光源7からの光を照射し、ラインセンサ8で主走査方向に画像を読取る。指2の移動は、移動検出手段6によって検出され、矢符2aの方向に一定距離移動する毎に撮像が行われ、画像合成手段9によって指紋の画像が合成される。脈拍センサ10は、指紋3の近傍で脈拍を検出し、生体であるか否かの認証を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指紋等、個人を識別可能な人体表面の 2 次元的情報を、被検出用の人体表面の部分と接触させて移動させながら、1 次元配列の撮像素子で検出する指紋検出装置において、

被検出用の人体表面部分に光を照射し、反射光を 1 次元配列の撮像素子に導く光学系と、

被検出用の人体表面部分の移動の方向および距離を検出する移動検出手段と、移動検出手段によって、被検出用の人体表面部分が一定の方向に予め定める距離だけ移動していることが検出される毎に、1 次元配列の撮像素子によって撮像される画像データを蓄積し、蓄積された画像データを合成して得られる 2 次元情報を、検出結果として導出する画像合成手段とを含むことを特徴とする指紋検出装置。

【請求項 2】 前記光学系は、回転可能に支持され、光透過可能な円筒状の外周面を有し、該外周面に前記被検出用の人体表面部分と接触させる読取りローラを含み、前記移動検出手段は、読取りローラの角変位に基づいて、該人体表面部分の移動の方向および距離を検出することを特徴とする請求項 1 記載の指紋検出装置。

【請求項 3】 前記光学系は、前記読取りローラに近接して配置される複数の発光素子と、複数の発光素子と読取りローラとの間に配置され、複数の発光素子からの光を拡散させて、読取りローラに照射する光を均一化させる拡散板とを含むことを特徴とする請求項 2 記載の指紋検出装置。

【請求項 4】 前記光学系は、単一の光源と、該光源からの光を拡げて前記読取りローラに照射するコリメートレンズとを含むことを特徴とする請求項 2 記載の指紋検出装置。

【請求項 5】 前記読取りローラと前記移動検出手段との間には、読取りローラの角変位を拡大する増速器が設けられることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載の指紋検出装置。

【請求項 6】 前記移動検出手段は、前記読取りローラの表面から角変位を直接検出することを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載の指紋検出装置。

【請求項 7】 前記移動検出手段は、光透過型 2 相出力エンコーダによって、前記移動の方向および距離を検出することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の指紋検出装置。

【請求項 8】 前記移動検出手段は、光反射型 2 相出力エンコーダによって、前記移動の方向および距離を検出することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の指紋検出装置。

【請求項 9】 前記被検出用の人体表面部分またはその近傍で、人体の生体認証を行う生体認証手段と、

生体認証手段による人体の生体認証が有効なときのみ、検出を有効とするように制御する制御手段とを含むことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の指紋検出装置。

【請求項 10】 指紋等、個人を識別可能な人体表面の 2 次元的情報を、被検出用の人体表面部分と接触させて検出する指紋検出装置において、被検出用の人体表面部分を撮像する撮像素子と、被検出用の人体表面部分またはその近傍で、人体の生体認証を行う生体認証手段と、

生体認証手段による人体の生体認証が有効なときのみ、撮像素子によって撮像される画像に基づく人体表面の 2 次元的情報の検出が有効となるように制御する制御手段とを含むことを特徴とする指紋検出装置。

【請求項 11】 前記生体認証手段は、脈拍センサを備え、脈拍センサによって検出される脈拍が、予め定める条件を満たすときに生体と認証することを特徴とする請求項 9 または 10 記載の指紋検出装置。

【請求項 12】 前記脈拍センサは、受発光一体型の光反射型センサであることを特徴とする請求項 11 記載の指紋検出装置。

【請求項 13】 前記脈拍センサは、近赤外線を用いて脈拍を検出することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の指紋検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、個人の識別のために指紋や掌紋などを検出する指紋検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、指紋は、個人を識別するための重要な情報として利用されている。近年、画像認識技術の進歩等によって、指紋による個人認識を、比較的小型の装置で行うことが可能となり、さらには特定の装置への 1 つの入力手段として用いることも可能になってきている。

【0003】たとえば、特開平 5-266174 号公報には、三角柱状のプリズムの 1 つの側面や、透明平板の 1 表面に指を接触させ、接触部分を指紋入力面として、指紋入力面を内部から照明し、指紋の凹凸による散乱反射光を集光光学系で集光して結像させ、指紋の隆線パターン像を得る指紋像入力装置についての先行技術が開示されている。この先行技術では、隆線パターン像を、CCD (Charge Coupled Device) などのイメージセンサで 2 次元的に撮像している。指紋入力面として、プリズムや透明平板を用いる代りに、フレネルレンズを用いる先行技術もある。

【0004】特開平 10-79017 号公報には、1 次元配列の撮像素子を用いて指紋や掌紋、鼻紋等を採用する指掌紋採取装置についての先行技術が開示されている。この先行技術では、透明な円筒を採用部として、円

筒の表面に指や手のひらを接触させ、円筒の一部に速度認識用パターンを形成しておいて、1次元配列の撮像素子によって指紋等と速度認識用パターンとを撮像し、採取部の回転を検出しながら撮像素子によって撮像される1次元画像を2次元的に合成して、指紋等を採取する。1次元配列の撮像素子を用いて指紋等を採取する構成としては、複写機やフラットベッドスキャナのように、光学系や撮像素子側を走査させる方式も考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開平5-266174号公報に示されているような2次元の撮像素子を用いる構成では、指紋等を撮像する検出対象の人体表面部分全体に均一に光を照射する面発光素子や、反射光から指紋等の画像を検出する2次元的な撮像素子とを組合わせて検出を行う必要がある。面発光素子や2次元撮像素子は、高価であるので、指紋検出を各種装置の1つの入力手段として用いることはコスト的に困難となる。

【0006】特開平10-79017号公報の先行技術のように、1次元配列の撮像素子を用いて指紋等を採取することができれば、採取のための照明の範囲も狭くすることができ、面発光素子や2次元撮像素子を使用する場合よりも、コスト低減を図り、各種装置の1つの入力手段として用いることも容易となる。この先行技術では、透明な円筒状の採取部に速度認識用パターンも形成し、1次元の撮像素子で指紋等とともに速度認識用パターンも抽出している。速度認識用パターンはのこぎり歯状であり、画像の幅の変化から採取部の回転方向と回転速度とを検出するように構成されている。

【0007】しかしながら、のこぎり歯状の速度認識用パターンを指紋等の画像と同時に1次元の撮像素子で検出して、2次元的な指紋等の画像を得ることができるようにするためには、速度認識用パターンを連続的に撮像する必要がある。速度認識用パターンの撮像を、間隔をあけて行くと、のこぎり歯状の連続的な変化を認識することができず、指などが途中で逆方向に動いても一方に動いたものとして指紋の採取を行ってしまうおそれがある。したがって、指などを動かす速度は一定にしないと、精度の高い採取を行うことができない。特開平10-79017号公報には、指紋の採取を開始すると、モータによって採取部が構成される透明円柱を回転させ、自動的に指紋等の採取を行う構成も開示されている。このようなモータ等による回転駆動を行えば、指紋等の採取方向は一方化されるけれども、モータ等の回転駆動用の構成が必要となる。前述の光学系や撮像素子を走査させる構成でも、モータ等を用いて駆動する機構が必要となる。このような構成では、大型化やコスト高を招いてしまう。

【0008】さらに、従来の指紋や掌紋を入力する装置では、義指等を用いる「なりすまし」に対して、有効な区別を行うことができず、信頼性が高い指紋の入力を行

うことができない。

【0009】本発明の目的は、指紋等の検出を行う装置を小型化し、コストを低減することができ、しかも信頼性を高めることができる指紋検出装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、指紋等、個人を識別可能な人体表面の2次元的情報を、被検出用の人体表面部分を接触させて移動させながら、1次元配列の撮像素子で検出する指紋検出装置において、被検出用の人体表面部分に光を照射し、反射光を1次元配列の撮像素子に導く光学系と、被検出用の人体表面部分の移動の方向および距離を検出する移動検出手段と、移動検出手段によって、被検出用の人体表面部分が一定の方向に予め定める距離だけ移動していることが検出される毎に、1次元配列の撮像素子によって撮像される画像データを蓄積し、蓄積された画像データを合成して得られる2次元的情報を、検出結果として導出する画像合成手段とを含むことを特徴とする指紋検出装置である。

【0011】本発明に従えば、個人を識別可能な指紋等の人体表面の2次元的情報を、被検出用の人体表面部分を接触させて移動させながら検出する指紋検出装置は、光学系によって被検出用の人体表面部分に光を照射し、反射光を1次元配列の撮像素子に導く。被検出用の人体表面部分の移動の方向および距離は、移動検出手段によって検出される。画像合成手段は、移動検出手段によって、被検出用の人体表面部分が一定の方向に予め定める距離だけ移動していることが検出される毎に、1次元配列の撮像素子によって撮像される画像データを蓄積し、蓄積された画像データから2次元的情報を合成して検出結果として導出する。被検出用の人体表面部分を一定の方向に移動させながら1次元配列の撮像素子で人体表面の2次元的情報を撮像し、画像合成手段によって2次元的情報に合成するので、撮像素子や照明のための光源の低コスト化を図ることができる。移動検出手段によって、被検出用の人体表面部分が一定の方向に予め定める距離だけ移動していることを検出して、1次元配列の撮像素子によって撮像される画像データを蓄積するタイミングとするので、1次元配列の撮像素子のみによって指紋等の画像データの撮像と移動の検出とを行う必要はなく、移動の方向および距離の検出を精度よく行い、この検出結果に基づいて蓄積する画像データに基づく指紋等の検出の信頼性を高めることができる。

【0012】また本発明で前記光学系は、回転可能に支持され、光透過可能な円筒状の外周面を有し、該外周面に前記被検出用の人体表面部分を接触させる読取りローラを含み、前記移動検出手段は、読取りローラの角変位に基づいて、該人体表面部分の移動の方向および距離を検出することを特徴とする。

【0013】本発明に従えば、光透過可能な円筒状の外

周面を有する読取りローラの外周面に被検出用の人体表面部分を接触させて、人体表面部分の撮像を行い、人体表面部分の移動に伴う読取りローラの角変位に基づいて人体表面部分の移動の方向および距離を検出するので、指先等で読取りローラの表面を角変位させることによって、同時に指紋等の読取りを精度よく行うことができる。

【0014】また本発明で前記光学系は、前記読取りローラに近接して配置される複数の発光素子と、複数の発光素子と読取りローラとの間に配置され、複数の発光素子からの光を拡散させて、読取りローラに照射する光を均一化させる拡散板を含むことを特徴とする。

【0015】本発明に従えば、複数の発光素子を読取りローラに近接させ、複数の発光素子と読取りローラとの間に配置される拡散板によって拡散させて均一化させる光を読取りローラに照射するので、指紋検出装置の小型化を図ることができる。

【0016】また本発明で前記光学系は、単一の光源と、該光源からの光を拡げて前記読取りローラに照射するコリメートレンズを含むことを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、単一の光源からの光をコリメートレンズによって拡げて読取りローラに照射するので、消費電力の低減や低コスト化を図ることができる。

【0018】また本発明で前記読取りローラと前記移動検出手段との間には、読取りローラの角変位を拡大する増速器が設けられることを特徴とする。

【0019】本発明に従えば、読取りローラと移動検出手段との間に読取りローラの角変位を拡大する増速器を設けるので、読取りローラの角変位の検出を高精度で行うことができ、撮像素子の配列方向を主走査方向とし、主走査方向と交差する副走査方向への解像度を高めて、精度の高い指紋等の検出を行うことができる。

【0020】また本発明で前記移動検出手段は、前記読取りローラの表面から角変位を直接検出することの特徴とする。

【0021】本発明に従えば、移動検出手段は読取りローラの表面から角変位を直接検出するので、移動検出手段を小型化し、低コスト化することができる。

【0022】また本発明で前記移動検出手段は、光透過型2相出力エンコーダによって、前記移動の方向および距離を検出することの特徴とする。

【0023】本発明に従えば、光透過型2相出力エンコーダによって、移動検出手段は移動の方向および距離を検出するので、光学スリットなどを用いて、精度の高い検出を行うことができる。

【0024】また本発明で前記移動検出手段は、光反射型2相出力エンコーダによって、前記移動の方向および距離を検出することの特徴とする。

【0025】本発明に従えば、光反射型2相出力エン

コーダを用いて、移動検出手段は移動の方向および距離を検出するので、被検出対象の一方側で移動の方向および検出を行うことができ、検出に必要なスペースを小さくして、小型化を図ることができる。

【0026】また本発明は、前記被検出用の人体表面部分またはその近傍で、人体の生態認証を行う生態認証手段と、生態認証手段による人体の生態認証が有効なときのみ、検出を有効とするように制御する制御手段とを含むことを特徴とする。

【0027】本発明に従えば、生態認証手段によって人体表面部分またはその近傍で人体の生態認証を行い、制御手段は生態認証手段による人体の生態認証が有効なときのみ、検出を有効となるように制御するので、義指等を用いるなりすましでは人体認証を無効として、指紋等の検出を無効とすることができる。

【0028】さらに本発明は、指紋等、個人を識別可能な人体表面の2次元的情報を、被検出用の人体表面部分を接触させて検出する指紋検出装置において、被検出用の人体表面部分を撮像する撮像素子と、被検出用の人体表面部分またはその近傍で、人体の生態認証を行う生態認証手段と、生態認証手段による人体の生態認証が有効なときのみ、撮像素子によって撮像される画像に基づく人体表面の2次元的情報の検出が有効となるように制御する制御手段とを含むことを特徴とする指紋検出装置である。

【0029】本発明に従えば、撮像素子によって個人を識別可能な指紋等の人体表面部分の2次元的情報を撮像し、生態認証手段によって被検出用の人体表面部分またはその近傍で人体の生態認証を行い、制御手段によって、人体の生態認証が有効なときのみ、撮像素子によって撮像される画像に基づく人体表面の2次元的情報の検出を有効に行うように制御し、義指等のなりすまし防止を図って有効に指紋等の検出を行うことができる。

【0030】また本発明で前記生態認証手段は、脈拍センサを備え、脈拍センサによって検出される脈拍が、予め定める条件を満たすときに生態と認証することの特徴とする。

【0031】本発明に従えば、生態の認証を脈拍センサによって検出される脈拍が予め定める条件を満たすときに行うので、実際に生きている人体の表面部分が接触しているときのみ有効となる生態の認証を確実に行うことができる。

【0032】また本発明で前記脈拍センサは、受発光一体型の光反射型センサであることを特徴とする。

【0033】本発明に従えば、受発光一体型の光反射型センサで脈拍センサを構成し、脈拍に伴う人体の表面部分の光学的性質の変化を光学的に検出して、人体の表面部分を接触させるだけで脈拍を検出することができる。光反射型センサは、受発光一体型であるので、容易に小型化することができる。

【0034】また本発明で前記脈拍センサは、近赤外線を用いて脈拍を検出することを特徴とする。

【0035】本発明に従えば、脈拍センサは近赤外線を用いて脈拍を検出するので、皮膚表面を透過し、人体内の毛細血管内を通る血液濃度の差に基づく脈拍の検出を精度よく行うことができる。

【0036】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の指紋検出装置1についての簡略化した側面から見た構成を示す。指紋検出装置1は、指2の表面の指紋3を光学的に検出する。指紋3の検出は、指2を読取りローラ4の外周面に接触させ、矢符2aの方向に移動させながら読取りローラ4を角変位させることによって行う。読取りローラ4は、回転可能に支持され、外周面が円筒状で光透過可能である。読取りローラ4は、指紋検出装置1の外部に部分的に突出し、指2による接触が可能となっている。

【0037】指紋検出装置1の内部には、光学系5と、読取りローラ4の角変位によって指2の移動を検出する移動検出手段6とが設けられる。光学系5には、読取りローラ4に接触している指2の表面に光を照射するための光源7と、指紋3からの反射光を撮像するラインセンサ8とが含まれる。ラインセンサ8は、複数の受光素子が1次的に配列されて構成されるCCDなどであり、受光素子の配列方向を主走査方向として、指2が主走査方向に交差する副走査、たとえば主走査方向に直交する矢符2aの方向に移動することによって、2次的な画像の撮像を行うことができる。ラインセンサ8によって撮像される1次的な画像は、画像合成手段9によって蓄積されて、2次的な指紋等の画像に合成され、出力される。

【0038】本実施形態の指紋検出装置1には、指2の脈拍を検出する脈拍センサ10も設けられる。脈拍センサ10は、指2の脈拍を光学的に検出し、生体認証を行う。制御手段11は、脈拍センサ10によって指2が生体であることの認証があるときにのみ、指紋の検出が有効となるようにする制御を行う。

【0039】図2は、図1の指紋検出装置1によって指2の指紋3を検出する原理を示す。図1で指2を矢符2aに示すように移動させると、ラインセンサ8によって1次的な画像を撮像する位置が、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。副走査方向への移動量が一定の距離となる毎に撮像を行えば、全体として2次的な指紋3の撮像を行うことができる。指2を静止させ、複写機やフラットベッドスキャナと同様にラインセンサ8による撮像位置を移動させても同様の撮像を行うことができるけれども、ラインセンサ8の撮像位置を移動させるための機構が必要となり、指紋検出装置1を小型化することが困難となる。

【0040】図3および図4は、図1に示す指紋検出装

置1の内部構成をより詳細に示す。図3は図1と同様な側面から見た断面、すなわち読取りローラ4の軸線に垂直な断面構成を示し、図4は読取りローラ4の軸線に平行な断面構成を示す。光学系5を構成する光源7は、単一の発光素子12と、発光素子12から発光されるパルス光を読取りローラ4の軸線方向に拡げて導くレンズ13、ミラー14およびレンズ15を含む。これらのレンズ13、ミラー14およびレンズ15は、コリメートレンズとして機能する。読取りローラ4の表面で指紋3の部分で光で照射すると、隆線パターンに応じた反射光が得られ、ミラー16で反射されて、スリット17からレンズ18に入射され、ラインセンサ8の表面で結像する。ラインセンサ8は、走査線方向に指紋3の撮像を行う。指紋3について副走査線方向の撮像を行うタイミングは、エンコーダディスク19および光透過型エンコーダ20によって検出される。エンコーダディスク19および光透過型エンコーダ20は、増速ローラ21とともに、移動検出手段6を構成する。増速ローラ21の外周面は、読取りローラ4の外周面と接触しており、読取りローラ4の角変位が増速ローラ21に伝達される。増速ローラ21は、エンコーダディスク19と同軸であり、増速ローラ21の角変位がエンコーダディスク19および光透過型エンコーダ20によって検出される。増速ローラ21の直径は、読取りローラ4の直径よりも小さいので、同じ外周部分の変位量に対し、角変位量は増速ローラ21の方が読取りローラ4よりも大きくなる。

【0041】読取りローラ4の直径を α 、増速ローラ21の直径を β 、エンコーダディスク19および光透過型エンコーダ20による読取り角度の分解能を γ とすると、読取りローラ4の角変位量の読取りピッチは、 $\alpha/\beta \times \gamma$ となる。通常、 $50\mu\text{m}$ 以下の読取り精度であれば、精度のよい指紋認識が可能となる。 γ は、エンコーダディスク19上に形成される遮光スリット19aのピッチに等しい。

【0042】ラインセンサ8は、基板22上に配置され、基板22上には画像処理を行って指紋としての画像を構成する画像合成手段9も形成される。指紋検出装置1の主要な構成部分は、筐体23内に収納される。筐体23は、遮光性材料で形成され、読取りローラ4の一部が筐体23から部分的に突出している部分のみ外部からの光を受けることができる。ただし、この部分は、指2から指紋3を検出する際には、指2によって覆われるので、指紋3の検出の際に外部からの光が障害となることはない。

【0043】図5は、図1の指紋検出装置1の概略的な電氣的構成を示す。光透過型エンコーダ20は、2つの発光素子24a、24bと、2つの受光素子25a、25bとを有する。発光素子24a、24bと受光素子25a、25bの間には、エンコーダディスク19が配置される。エンコーダディスク19には、一定のピッチ

で遮光スリット19aが形成される。発光素子24a, 24bとは、エンコーダディスク19の周方向に、遮光スリット19aの1/4ピッチ分、あるいは1/4ピッチ+整数ピッチ分ずれて配置される。受光素子25a, 25bは、発光素子24a, 24bから発生される光をそれぞれ受光するように配置される。受光素子25a, 25bからの出力は、フリップフロップ(以下、「FF」と略称する)26a, 26bにそれぞれ入力される。FF26a, 26bは、クロック発生器27から発生されるクロック信号に基づいて、D入力端子に与えられる入力値をサンプリングするD-FFである。クロック信号の周期は、遮光スリット19aの変位に比較し、十分に短くしておく。FF26aの出力は、発光素子12に与えられ、FF26aの出力がハイレベル(High)になると、発光素子12はONになって発光する。FF26bの出力は、ラインセンサ駆動回路28に与えられる。ラインセンサ駆動回路28は、ラインセンサ8の読取りのための制御信号を、FF26aの出力がハイレベルで、かつFF26bがローレベル(Low)からハイレベルに立上がるタイミングで発生する。ラインセンサ8によって読取られる画像データは、メモリ29に順次格納される。画像処理回路30は、メモリ29に格納されている読取られた画像データを合成して、指紋として検出する。すなわち、メモリ29および画像処理回路30は、画像合成手段9を構成する。

【0044】図6は、図5に示す回路の主要部分の動作タイミングを示す。光透過型エンコーダ20では、エンコーダディスク19の遮光スリット19aに関して、1組の発光素子24aと受光素子25aの組に対し、他の組の発光素子24bと受光素子25bとの組は、1/4ピッチ、あるいは1/4ピッチと整数ピッチだけずれて配置されている。図1の矢符2aのように、指紋3を読取る方向に指2を移動させるときに、受光素子25aからの出力であるA相は、受光素子25bからの出力であるB相よりも、1/4波長先行して変化する矩形波となる。図5のクロック発生器27は、指2の移動による遮光スリット19aの変位に比較して十分に短い周期でクロック信号を発生してFF26a, 26bによるサンプリングを行っている。発光素子12の発光タイミングは、A相がハイレベルとなる期間とほぼ同等である。ラインセンサ駆動回路28によって駆動されるラインセンサ8の読取りタイミングは、B相がローレベルからハイレベルに立上がった後の短い瞬間である。

【0045】図6では、ラインセンサ読取りタイミングがハイレベルになるときに、発光素子発光タイミングはONであるので、指紋の読取りが行われる。読取りローラ4の回転方向が逆になって、B相の方が先行するようになると、B相の立上がりに基づくラインセンサ読取りタイミングではA相はローレベルであり、ラインセンサ8での読取りは行わない。また、発光素子の発光タイミ

ングはOFFであるので、指紋3に光を照射しない。また、ある程度の範囲で読取りローラ4の回転速度が変化しても、エンコーダディスク19の遮光スリット19aのピッチに基づいてラインセンサ読取りタイミングとなるので、指紋3をラインセンサ8で読取る距離は一定となる。

【0046】図7は、図1に示す指紋検出装置1による指紋検出の手順を示す。本実施形態では、ステップs1で脈拍センサ10をONにし、ステップs2で脈拍測定による生体認証を行う。脈拍は、指2の毛細血管内を通る血液の反射を読取って、血液濃度の変動から検出する。血液濃度の差を大きく読取るためには、皮膚表面を透過し、赤血球による反射が大きな近赤外線の発光ダイオードを光源とすることが好ましい。脈拍センサ10は、発光素子の発光波長に合わせた感度波長を有する受光素子と組合わせて一体化させておくことが好ましい。検出された脈拍数が予め設定される範囲内であれば、生体であると判断する。生体と判断されるときには、ステップs3で、指紋読取りが可能であることを示すスキャンOK信号を発生する。仮に、義指などを読取ろうとしているときには、生体認証が得られないので、エラー出力となる。

【0047】ステップs3でスキャンOK信号が導出されると、ステップs4で指紋読取りが行われる。次にステップs5では、ラインセンサ8によって読取られたラインデータを復元し、ステップs6でラインデータを組合わせて画像データ化し、また特徴点抽出を行って、ステップs7で指紋として検出した結果を示すデータ送出行い、ステップs8で終了する。必要に応じて、ステップs1からの手順を繰返す。

【0048】図7に示す指紋読取り手順では、ステップs1からステップs2で脈拍センサ10による生体認証を行って、生体と認証されてから実際の指紋の読取りを行う。これによって、義指などを用いるなりすましを防止することができる。

【0049】図8および図9は、本発明の実施の他の形態の指紋検出装置31の概略的な構成を示す。本実施形態で、図1に示す実施形態の指紋検出装置1と対応する部分には同一の参照符を付し、重複する説明を省略する。図8は読取りローラ4の軸線に垂直な断面を示し、図9は読取りローラ4の軸線を含む断面を示す。本実施形態では、読取りローラ4の角変位を、反射型エンコーダディスク32上の遮光パターン32aの変位として、光反射型エンコーダ33によって検出し、光透過型エンコーダ20と同様に移動方向と移動距離を検出することができる。

【0050】図10は、本発明の実施の他の形態として、読取りローラ4の側面に直接反射型エンコーダディスク32を貼付け、光反射型エンコーダ33によって移動方向と移動距離とを検出する構成を示す。図10

(a)は読取りローラ4の周辺の簡略化した平面構成を示し、図10(b)は反射型エンコーダディスク32の概要を示す。本実施形態では、反射型エンコーダディスク32を読取りローラ4の側面に貼付けているので、増速ローラ21などを用いる必要はなく、装置の小型化を図ることができる。ただし、反射型エンコーダディスク32として製作可能な解像度に制限される。反射型エンコーダディスク32には、一定のピッチの遮光パターン32aが放射状に一定の角度ピッチで形成されている。読取りローラ4が回転すると、反射型エンコーダディスク32も回転し、遮光パターン32aの反射光を光反射型エンコーダ33で検出することによって、図6に示すようなA相とB相との2つの出力が得られる。

【0051】図11は、本発明の実施のさらに他の形態としての読取りローラ4の照明のための構成を示す。複数の発光素子34は、LEDなどを直線状に配列して形成されるものを用いる。発光素子34からの光は、拡散板35を介して拡散され、幅方向に拡がって読取りローラ4の読取り領域を照射する。本実施形態では、複数の発光素子34が直線状に配列されているので、図3に示すようなコリメートレンズは不要となり、発光素子34と読取りローラ4とを接近して配置し、全体を小型化することができる。

【0052】以上説明した実施形態では、脈拍センサ10による生体認証で生体と認証された後で指紋等の画像を採取しての検出を行うようにしているけれども、画像を採取した後で生体の認証を行うようにすることもできる。また、指紋を採取する部分と生体の認証を行う部分とは、指2の同一の表面部分であることが好ましい。生体の認証では、脈拍に基づくばかりではなく、体温や電気抵抗値など、他の特性を利用したり、あるいは脈拍とともに他の特性を組合わせて認証するようにすることもできる。さらに、生体の認証と指紋検出とを組合わせる考え方は、2次元的な画像センサを用いて指紋を検出する場合にも適用することができる。

【0053】図1および図8に示す実施形態では、透明な読取りローラ4の表面に指2を接触させて指紋3の読取りを行うようにしているけれども、読取りローラ4に代えて、透明な無端状のベルトを用いることもできる。また、指紋3の採取に必要なストローク分だけは移動可能な透明平板を、ばねなどで一方向に付勢しておき、指2で他方向に移動させながら、指紋3を読取るようにすることもできる。さらに、指紋3を読取る部分は固定しておいて、その周囲に指2の移動とともに変位して移動を検出するためのローラやホイール、あるいはベルトやスライド板などを配置するような構成も可能である。また、指紋3ばかりではなく、掌紋なども本発明を適用して検出することができる。

【0054】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、1次元配

列の撮像素子を用いて、小型化が容易、低コストでかつ高精度で信頼性の高い指紋等の検出を行うことができる。

【0055】また本発明によれば、透明な読取りローラの表面に被検出用の人体表面部分を接触させて、人体表面部分を一方向に移動させることによって、1次元配列の撮像素子で高精度な指紋等の検出を行うことができる。

【0056】また本発明によれば、人体表面部分の撮像を行う光学系を小型化することができる。

【0057】また本発明によれば、人体表面部分の撮像を行う光学系を低コスト化し、かつ消費電力を低減することができる。

【0058】また本発明によれば、読取りローラの角変位の検出の精度を高めることができる。

【0059】また本発明によれば、読取りローラの表面から角変位を直接検出して、移動検出手段の構成を小型化することができる。

【0060】また本発明によれば、移動の検出を、光透過型2相出力エンコーダによって確実に行うことができる。

【0061】また本発明によれば、移動の検出を光反射型2相出力エンコーダによって、確実でかつ小型化して行うことができる。

【0062】また本発明によれば、指紋等を検出する人体の表面部分またはその近傍について生体認証を行い、生体認証が有効なときのみ指紋等の検出を有効とするように制御するので、義指等を用いるなりすましを有効に防止することができる。

【0063】さらに本発明によれば、人体表面部分を撮像して指紋等の個人を識別可能な人体表面の2次元的情報を検出する際に、被検出用の人体表面部分またはその近傍で人体の生体認証を行い、人体の生体認証が有効なときのみ撮像される画像に基づく2次元的情報の検出を有効とするので、実際の人体の表面部分が撮像対象となっていることを確認して、義指等によるなりすましを有効に防止することができる。

【0064】また本発明によれば、脈拍の検出に基づいて生体認証を行うので、直接人体の表面部分が接触しているか否かを容易に識別して、有効な生体認証を行うことができる。

【0065】また本発明によれば、脈拍センサとして受発光一体型の光反射型センサを用いるので、脈拍センサを小型に構成することができる。

【0066】また本発明によれば、脈拍センサは近赤外線を用いて脈拍を検出するので、人体の皮膚表面を透過して、毛細血管中の赤血球の流れの基づく脈拍の検出を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の指紋検出装置1の基本

的な構成を示す側面図である。

【図2】図1の指紋検出装置1が指紋3を検出するために撮像する画像を示す図である。

【図3】図1の指紋検出装置1の側面断面図である。

【図4】図1の指紋検出装置1の平面断面図である。

【図5】図1の指紋検出装置1の概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図6】図5の主要部分の動作状態を示すタイムチャートである。

【図7】図1の指紋検出装置1によって指紋を検出する手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の他の形態の指紋検出装置31の側面断面図である。

【図9】図8の指紋検出装置31の平面断面図である。

【図10】本発明の実施のさらに他の形態の指紋検出装置に用いる移動検出手段の構成を示す部分的な平面図および側面図である。

【図11】本発明の実施のさらに他の形態の指紋検出装置に用いる光源の構成を示す部分的な側面断面図である。

【符号の説明】

1, 31 指紋検出装置

2 指

3 指紋

4 読取りローラ

5 光学系

6 移動検出手段

7 光源

8 ラインセンサ

9 画像合成手段

10 脈拍センサ

11 制御手段

12, 24a, 24b, 34 発光素子

13, 15, 18 レンズ

19 エンコーダディスク

20 光透過型エンコーダ

21 増速ローラ

25a, 25b 受光素子

29 メモリ

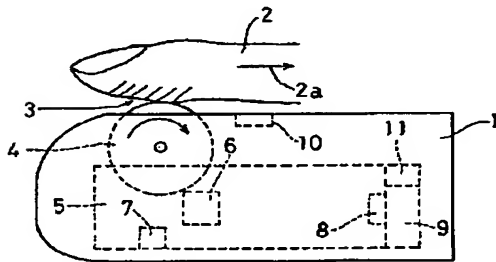
30 画像処理回路

32 反射型エンコーダディスク

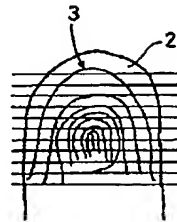
20 33 光反射型エンコーダ

35 拡散板

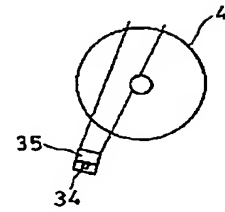
【図1】



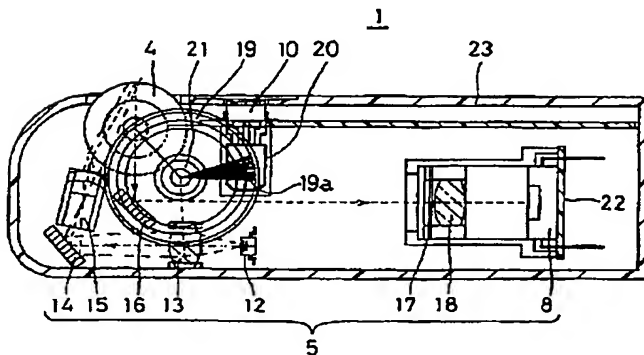
【図2】



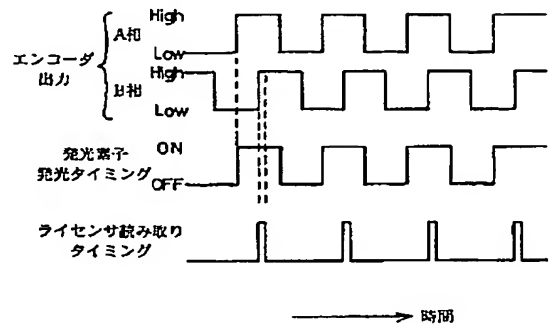
【図11】



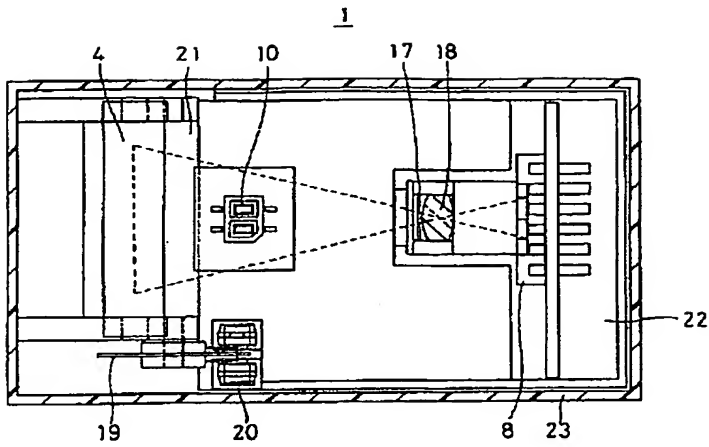
【図3】



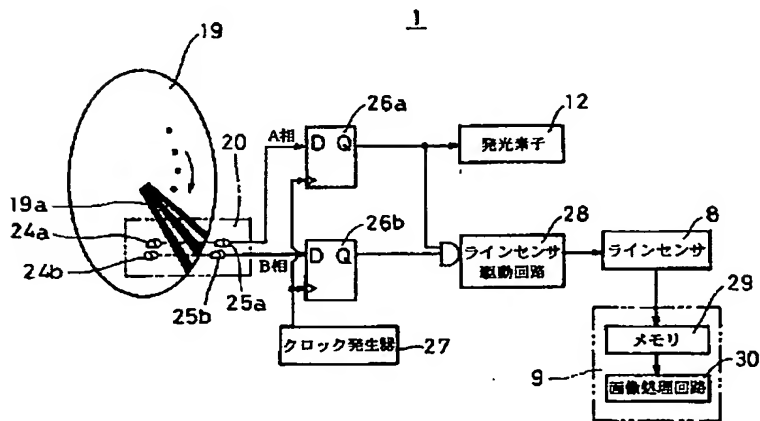
【図6】



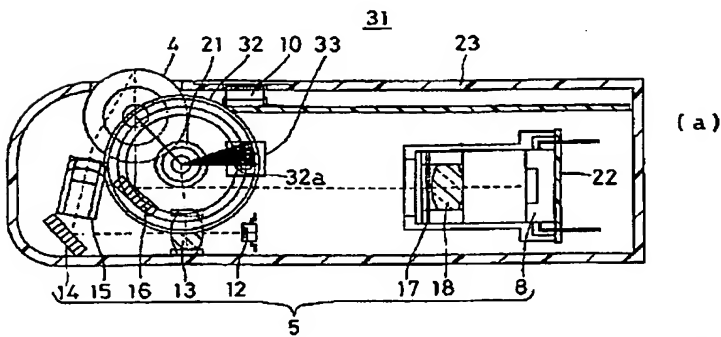
【図4】



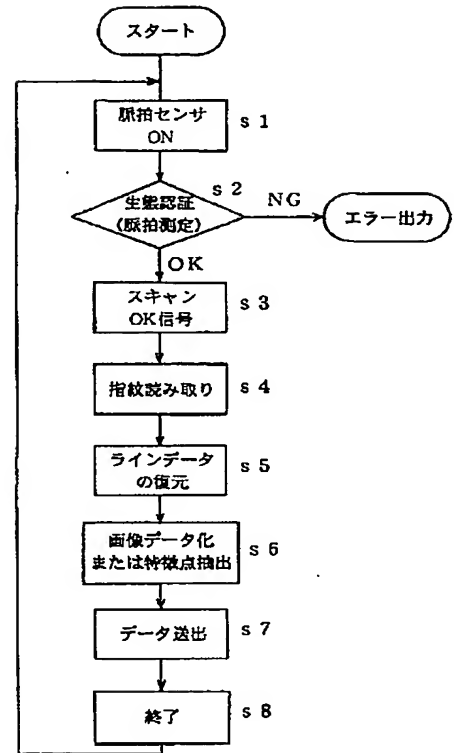
【図5】



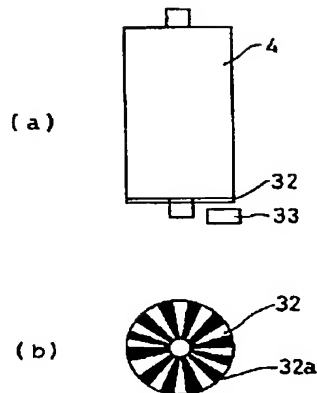
【図8】



【図7】



【図10】



【図9】

